

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-092154

(43)Date of publication of application : 10.05.1986

(51)Int.Cl.

H02K 29/14

H02K 21/24

(21)Application number : 59-212919

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 11.10.1984

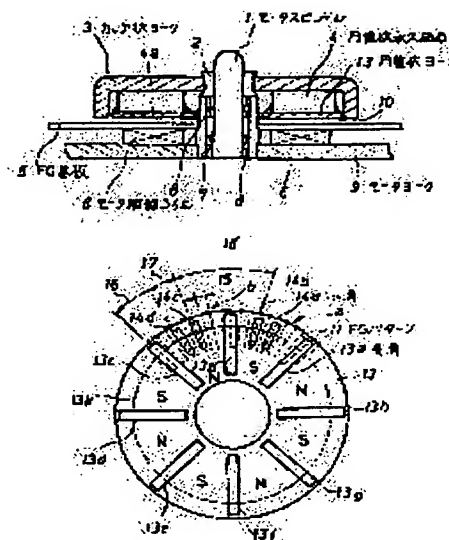
(72)Inventor : NIKAIDO AKIRA

(54) DD DC SERVO MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the characteristics by forming a disk-shaped yoke of a magnetic material on the surface of a rotor permanent magnet opposed to an FG substrate, and forming a plurality of grooves at the special interval, thereby reducing the jitter of an FG output voltage and enhancing the FG output voltage.

CONSTITUTION: In a DD DC servo motor in which an FG substrate 5 is provided through a rotor having a disk-shaped permanent magnet 4 and an air gap, an FG pattern 11 is formed at the rotor side and a motor drive coil 6 and a Hall element are disposed on the back surface side, a disk-shaped yoke 13 is mounted at the side of the magnet 4 opposed to the substrate 56. Radial long grooves 13a~13h are formed at the position which coincides between the pole of the magnet 4 at the yoke 13, a plurality of small grooves 14a~14d are formed therebetween, the interval 17 between the small grooves is twice of the FG pattern pitch, the interval 18 between the small grooves interposed between the long grooves 13a~13h are odd times of the FG pattern pitch, and the interval 16 between the small grooves and the long grooves is set to integer times of the pitch.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-92154

⑬ Int. Cl.⁴

H 02 K 29/14
21/24

識別記号

庁内整理番号

7052-5H
7154-5H

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 DD直流サーボモータ

⑯ 特 願 昭59-212919

⑰ 出 願 昭59(1984)10月11日

⑱ 発 明 者 二 階 堂 且 所沢市大字下富字武野840 シチズン時計株式会社技術研
究所内

⑲ 出 願 人 シチズン時計株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

明 細 書

1. 発明の名称

DD直流サーボモータ

2. 特許請求の範囲

(1) 厚み方向に着磁され円周方向に交互に反対磁極を有する円盤状永久磁石を含む回転子と、該円盤状永久磁石に空隙をもって対向し且つその対向面にFGパターンを有し、該対向面の反対面にモータ駆動コイルとホール素子とを配設したFG基板を含む固定子と、からなるDD直流サーボモータにおいて、前記円盤状永久磁石の前記FG基板との対向磁極面上に固着され且つFG基板と空隙をもって配設された磁性材からなる円盤状ヨークを有し、該円盤状ヨークは前記円盤状永久磁石の各磁極間のニュートラルゾーンに一致する位置に円周方向に等間隔の放射状の長溝を備え、さらに該放射状の長溝の間に複数の放射状の小溝を備え、該小溝と長溝との間隔は前記FGパターンのピッチの整数倍、相隣る小溝間の間隔はそれぞれFGパターンピッチの2倍、長溝をはさむ小溝間

の間隔はFGパターンピッチの奇数倍であることを特徴とするDD直流サーボモータ。

(2) 前記円盤状ヨークの内周部に前記長溝を、該長溝の外側の外周部に前記小溝を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のDD直流サーボモータ。

(3) 前記長溝はその長い対向側面が円盤状ヨークの回転中心に向う扇形状の長溝であることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のDD直流サーボモータ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はフロッピディスクドライブ等に用いられるDD直流サーボモータに関し、特にFG出力の改善に関するものである。

〔従来の技術〕

小型薄型のフロッピディスクドライブ等に用いられているDD直流サーボモータの構造は、回転子の永久磁石をモータ駆動用とFG用とに兼用したものが多く、すなわち、厚み方向に着磁され円

周方向に交互に反対磁極を有する円盤状永久磁石を含む回転子と、該永久磁石に空隙をもって対向し且つその対向面にFGパターンを有し、該対向面の反対面にモータ駆動コイルとホール素子とを配設したFG基板を含む固定子とからなる構造を有している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、前記従来の構造では、永久磁石の各磁極の円周方向の角度分割精度は着磁の際の着磁器の形状精度できまってしまう、その着磁精度と磁束密度の分布波形によっては、FG出力電圧の時間軸上のジッタが生じ、良好なサーボ特性が得られないという欠点があった。またFG出力電圧の大きさは、毎極当りのFGパターンの導体数が多くてもその磁極内で打ち消されてしまい余り大きくとれず、FG出力のS/Nが悪いとそれによるジッタが増加するという欠点があった。

本発明は前述の欠点を除去し、構造が簡単で、FG出力の改善されたDD直流サーボモータを提供するものであり、その目的の一つはFG出力電

その高精度の角度分割で永久磁石の磁極ピッチ精度を向上してFG出力電圧のジッタを低減し、放射状長溝の間に配した小溝は、FG出力電圧を増加する作用をする。従ってFG出力を改善してモータのサーボ特性を著しく改善するものである。

〔実施例〕

以下本発明を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明のDD直流サーボモータの主要断面図である。

第2図は本発明の回転子ヨークとFGパターンとの関係説明図である。

第3図は本発明の回転子の磁束密度分布説明図である。

第4図は本発明の他の実施例である。

第1図において、1はモータスピンドル、2はカップ状ヨークホルダー、3はカップ状ヨーク、4は円盤状永久磁石、5はFG基板、6はモータ駆動コイル、7はスピンドル受け、8は一对のベアリング、9はモータヨーク、10は空隙、13は円盤状ヨークである。カップ状ヨーク3はカッ

庄を一定にそろえ（一回転中での大きさのむらを小さくする）且つ時間軸上のジッタを低減することであり、目的のもう一つはFG出力電圧の大きさを大きくしてそのS/Nを改善することである。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題を解決するため、本発明は前記従来のDD直流サーボモータにおいて、円盤状永久磁石のFG基板との対向磁極面上に固着され且つFG基板と空隙をもって配設された磁性材からなる円盤状ヨークを設け、該円盤状ヨークは前記永久磁石の各磁極間のニュートラルゾーンに一致する位置に且つ円周方向に等間隔の放射状の長溝を備え、さらに各長溝の間に複数の放射状の小溝を備えた構造とし、長溝と小溝との間隔はFGパターンピッチの整数倍、相隣る小溝の間はFGパターンピッチの2倍、長溝をはさむ小溝間の間隔はFGパターンピッチの奇数倍としたものである。

〔作用〕

上記円盤状ヨークを追加することにより、磁極間のニュートラルゾーンに配した放射状長溝は、

ブ状ヨークホルダー2でモータスピンドル1に固定され、カップ状ヨーク3の内面に円盤状永久磁石4がモータスピンドル1と同心に固着され、円盤状永久磁石4の下面すなわち有効磁極面4aに同心に磁性材からなる円盤状ヨーク13が固着されて回転子を構成している。円盤状永久磁石4は厚み方向に着磁され円周方向に交互に反対磁極を有している（第2図参照）。モータスピンドル1はスピンドル受け7の中心に挿入された一对のベアリング8に軸支されて回転自在である。スピンドル受け7には互に平行にモータヨーク9とFG基板5とが固定され、FG基板5の下面にはモータ駆動コイル6と図示されていないホール素子とが適宜配設固定されて固定子を構成している。またFG基板5の上面は空隙10をもって前記回転子の円盤状ヨーク13と対向し且つ毎極当り複数の導体数のあるFGパターンが放射状に形成されている（第2図参照）。（従来の構造では円盤状ヨーク13を欠いている。）

第2図において、円盤状ヨーク13には円周方

向に等間隔に放射状の長溝13a~13hが設けられ、各長溝13a~13hは夫々前記円盤状永久磁石4の磁極S、Nのニュートラルゾーンに一致し、従って各長溝の間13aと13b、13bと13c、……、13hと13aの間が磁極を形成する。11は前記FG基板5上に形成されたFGパターン(全周にわたっている、図は一部を示す)であり、その導体数(半径方向の導体)は磁極ピッチ内で奇数本必要である。

本実施例では、回転子は8磁極であるから、1磁極ピッチは、 $360^\circ/8=45^\circ$ であり、 $45^\circ=5^\circ\times 9$ であるからFGパターン11の導体数は毎磁極当り9本であって、FGパターンピッチ15は5度である。各磁極a、b、……内には小溝14aと14b、14cと14dが形成され、これら小溝14a~14dの位置は、長溝13cと相隣る小溝14dとの間隔16がFGパターンピッチの整数倍(本実施例では3倍)、相隣る小溝間14d~14cの間隔17がFGパターンピッチの2倍、長溝13bをはさむ小溝

14c、14b間の間隔18がFGピッチパターンの奇数倍(本実施例では7倍)に設定されている。なお小溝の数は各磁極について2個には限定されず、3個以上あってもよい。

第3図は第2図に示した円盤状ヨーク13の長溝13a、13b、……および小溝14a、14b、……を横切る円周13kにおける円周角方向の磁束密度分布を示したものである。11aは第2図のFGパターン11の導体(半径方向の導体)を模式的に示したもので、⊙、⊗はそれぞれ前記導体の方向を示している。円盤状ヨークには放射状小溝14a、14b、14c、14d、……が設けられているので、これらの部分の磁束密度は図示のように落ち込む。

もし小溝14a~14dがなければ、磁束密度分布は点線図示19、20のようにフラットになるので、導体21~24間、25~28間でFG出力電圧が打ち消され、磁束密度分布が零クロス点で導体にFG出力電圧を発生するだけであるから、FG出力電圧は小さくなる。

これに対して本発明では、小溝14a、14b、14c、14dのFGパターンピッチの所、すなわちFGパターンの導体の方向が同じ方向の所で磁束密度が落ち込むので、その分だけ出力電圧は相殺されずに発生し、磁極の符号が変わる所では前記小溝間の間隔18がFGパターンピッチの奇数倍になっているので、FG出力電圧は相加わって増加する。これが回転子全周にわたって行なわれる。

また第2図において、長溝13a~13hはプレス加工等によって高精度で等分割配置できるから、円盤状永久磁石4を着磁する際に磁極ピッチ精度が向上し、従って磁束密度分布のピッチ精度と零クロス点の急峻性の均一性が得られるので、FG出力電圧の大きさの均一性とジッタが低減される。

第4図は本発明の他の実施例を示す。円盤状ヨーク33には、内周部に磁極S、N間のニュートラルゾーンに放射状の長溝33a~33hが形成され、これら長溝33a~33hの外側の外周部

の各磁極内にそれぞれ3個の放射状の小溝34a~34c、34d~34f、……が形成されている。小溝34a~34f、……の位置は第2図の説明で述べた条件に従って配設されている。この実施例における長溝と小溝の配置は、円盤状ヨークが比較的大きくできる場合に特に好適であり、モータ駆動とFG電圧出力に対して内周部と外周部とに分離されるから、FG電圧出力が増大し、またモータ駆動トルクのリップルを低減する。また長溝33a~33hの長い対向側面が回転中心0に向う扇形状の長溝になっており、第2図の長溝のようにその長い対向側面が互に平行な長溝に比し、さらに磁束密度分布の急峻性の均一性が得られる。

[発明の効果]

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、回転子の永久磁石に溝を有する円盤状ヨークを追加するという簡単な構造により、FG出力電圧が増加してS/Nが改善されること、FG出力電圧の均一性とジッタが低減すること、従って良

好なサーボ特性が得られること、またモータの小型薄型化が容易であること等が達成され、その効果は顕著である。

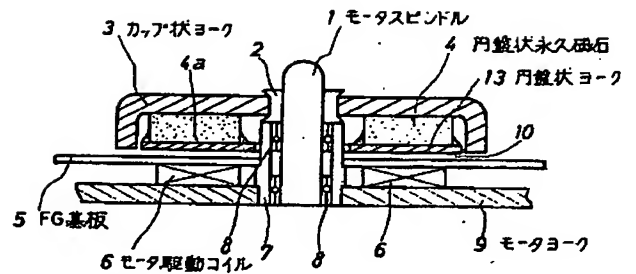
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の主要断面図、第2図は第1図の回転子ヨークとFGパターンとの関係を示す平面図、第3図は本発明による回転子の磁束密度分布説明図、第4図は本発明の他の実施例で円盤状ヨークの平面図である。

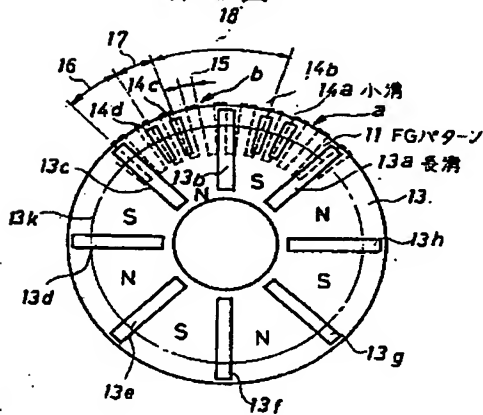
- 4 …… 円盤状永久磁石、5 …… FG基板、
6 …… モータ駆動コイル、11 …… FGパターン、
13、33 …… 円盤状ヨーク、
13a～13h、33a～33h …… 長溝、
14a～14d、34a～34f …… 小溝、
15 …… FGパターンピッチ、
16 …… 長溝と隣の小溝との間隔、
17 …… 相隣る小溝の間隔、
18 …… 長溝をはさむ小溝間の間隔。

特許出願人 シチズン時計株式会社

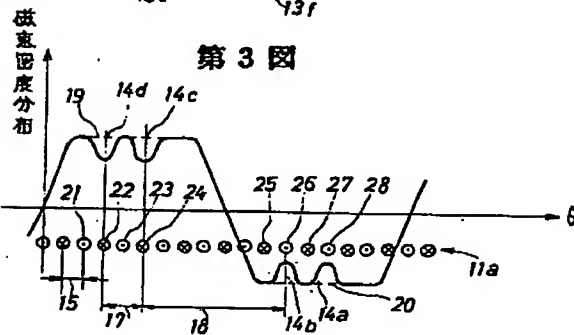
第1図



第2図



第3図



第4図

